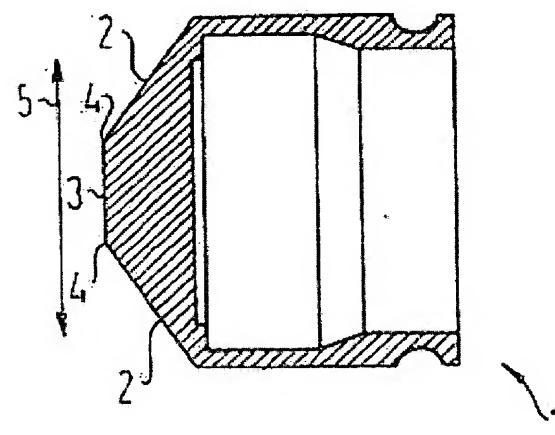


Abstract of DE 3941933 (A1)

The ultrasonic transducer (1) has a front face (4) which oscillates in congruent phase and a rotationally non-symmetrical beam.



(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

Offenlegungsschrift

(10) DE 39 41 933 A 1

(51) Int. Cl. 5:

G 01 F 1/66

H 04 R 17/00

(71) Anmelder:

Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

(21) Aktenzeichen: P 39 41 933.9

(22) Anmeldetag: 19. 12. 89

(43) Offenlegungstag: 20. 6. 91

(72) Erfinder:

Jena, Alexander von, Dipl.-Phys. Dr., 8000 München,
DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

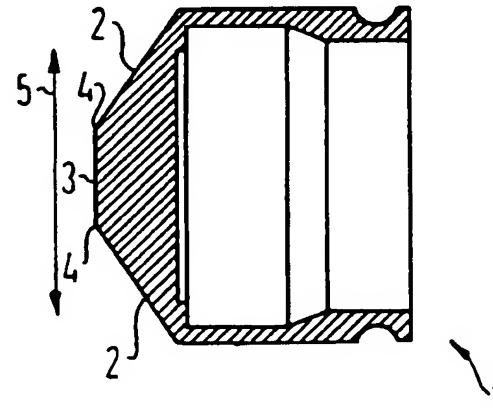
DE 30 13 482 C2

DE 38 32 947 A1

DE 34 36 232 A1

(54) Ultraschallwandler für Luftströmungsmessung insbesondere zur Luftpengenmessung bei Verbrennungsmotoren

(55) Ultraschallwandler für Luftströmungsmessung, insbesondere zur Luftpengenmessung bei Verbrennungsmotoren.
Der Ultraschallwandler (1) hat eine konphas schwingende Frontfläche (4), und eine nicht-rotationssymmetrische Strahlkeule.



DE 39 41 933 A 1

DE 39 41 933 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Ultraschallwandler.

Es ist bekannt, Luftmengenmessung in der Ansaugleitung eines Kraftfahrzeugmotors mittels Ultraschall durchzuführen, wobei die Messung der Luftmenge im Zusammenhang mit dem gesteuerten Einhalten des Lambda-Wertes des Verbrennungsgemisches steht.

Die Luftmengenmessung erfolgt dadurch, daß man durch den Strömungsquerschnitt der angesaugten Luft schräaggerichtet einen Ultraschallstrahl hindurchschickt und die durch die Strömungsgeschwindigkeit bewirkte scheinbare Schallgeschwindigkeitsänderung mißt. Es ist üblich eine Differenzmessung mit Schallstrahlung in Richtung stromab und in Richtung stromauf durchzuführen.

Für solche Luftmengenmesser werden Ultraschallwandler benötigt, die vorzugsweise Kolbenstrahler sind, d. h. eine konphas schwingende Abstrahl- bzw. Empfangsfläche für den Ultraschall haben.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es einen Ultraschallwandler auszugeben, mit dem die durch Strahlverwehung bedingten Probleme bei der Ultraschallmessung in strömender Luft zu beheben ist.

Diese Aufgabe wird mit einem Ultraschallwandler mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

Die Fig. 1 und 2 zeigen einen erfindungsgemäßen Ultraschallwandler in Draufsicht auf die Kolbenfläche des Wandlers und diesem im Längsschnitt. Der erfindungsgemäße Ultraschallwandler 1 besitzt nicht die übliche Rotationssymmetrie einer Abstrahl-/Empfangsfläche, sondern weist die Abschrägungen 2 auf.

Als in gewünschter Richtung abstrahlende und empfangende Frontfläche verbleibt dann die im wesentlichen rechteckige Wandler-Frontfläche 3. Die Abstrahlcharakteristik dieser Wandlerfront 3 ergibt für die Strahlungskeule des Wandlers eine Verbreiterung in der Richtung orthogonal zu den Kanten 4, und zwar gegenüber der Schallkeule des Wandlers ohne die vorgesehnen Abschrägungen.

Bei der Anwendung des Ultraschallwandlers zur Luftströmungsmessung am Kraftfahrzeugmotor sind Strömungsgeschwindigkeiten bis 100 m/sec zu berücksichtigen. Solche Geschwindigkeiten sind schon nahezu vergleichbar mit der Luftschnellgeschwindigkeit und derartige rasche Strömungen bewirken merkbare Verwehungen der Ultraschallstrahlung der Strahlkeule. Das bedeutet, daß die Strömung in ihrer Richtung den schräg zur Strömungsrichtung ausgerichteten Ultraschall "nimmt", d. h. der Ultraschall erzwungenermaßen eine gekrümmte Bahn durchläuft. Bei den praktisch verwendeten Ultraschall-Strömungsmeßgeräten führt das zu Signalverlusten und auch Turbulenzstreuungen bei eben diesen hohen Strömungsgeschwindigkeiten.

Die erfindungsgemäße konstruktive Maßnahme mit der Abschrägung 2 der Kolbenfläche des Ultraschallwandlers 1 wirkt diesem Nachteil entgegen. Wichtig ist vor allem auch der Umstand, daß diese konstruktive Änderung am Ultraschallwandler keine nennenswerte Änderung und vor allem keine Probleme hinsichtlich der Herstellung und Montage der erfindungsgemäßen Ultraschallwandler bedingt. Die Grundform des Kolbenstrahlers ist beibehalten. Die geringere Symmetrie des erfindungsgemäßen Wandlers unterstützt zudem die konphas Frontflächenauslenkung, da sie immanent eine höhere Störmodenunterdrückung hat.

Die Ausführung des Wandlers kann durch den Nei-

gungswinkel der schrägen Seitenflächen 2 variiert werden. Geeignet sind je nach Anwendungsfall Neigungswinkel von 20° bis 50° gegenüber der Fläche 3. Für das Höhe-Seitenverhältnis der "Rechteckfläche" der Wandler-Frontfläche 3 sind 1 : 2 bis 1 : 5 bevorzugte Bemessungen.

Zur Halterung des Ultraschallwandlers eignet sich das Prinzip der älteren Patentanmeldung GR 89 P 2017 DE, das darin besteht, daß ein O-Ring aus vorzugsweise Gummi vorgesehen ist, der in einer Nut 11 der zylindrischen Seitenfläche des Wandlers 1 liegt und dessen Außenperipherie an Kanten oder in einer Nut der Innenwand eines äußeren Ringes eines Halters (nicht dargestellt) anliegt. Damit läßt sich eine einfache Montierbarkeit und konzentrische Aufnahmehalterung sowie auch eine gute Isolation gegen Körperschall-Leitung von außerhalb der Halterung gewährleisten.

Patentansprüche

1. Ultraschallwandler nach Art eines Kolbenschwingers mit einem im wesentlichen kreisrund/zylindrischen, topf/kolbenförmigen Wandlerkörper und mit konphas schwingender Wandlerfrontfläche, gekennzeichnet durch, solche Abschrägungen (2) des Wandlerkörpers (1), die eine im wesentlichen rechteckige Wandler-Frontfläche (4) des Wandlers ergeben.
2. Wandler nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch, ein Seitenverhältnis 1 : 2 bis 1 : 5 der von den Abschrägungen (2) verbleibenden Breite der Frontfläche (4) zur Länge der zwischen Frontfläche (4) und Abschrägung (2) vorliegenden Kante (4).
3. Wandler nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch, einen Neigungswinkel der Abschrägung (2) zwischen 20° und 50°.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

FIG 2

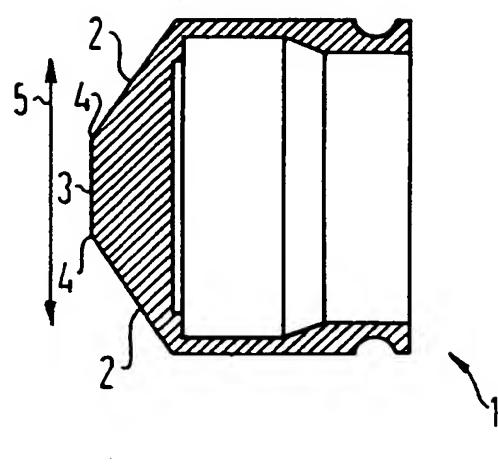


FIG 1

